

51

Int. Cl. 2:

H01L 31/10

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



BZ

REFAM

4012 31 2203 B

DE 28 29 260 A1

11

# Offenlegungsschrift 28 29 260

21

Aktenzeichen: P 28 29 260.6

22

Anmeldetag: 4. 7. 78

43

Offenlegungstag: 24. 1. 80

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung: Lichtempfindliche Halbleiter-Fotodiode

71

Anmelder: Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 6000 Frankfurt

72

Erfinder: Schöberl, Werner, 7101 Massenbachhausen

Recherchenantrag gem. § 28a PatG ist gestellt

DE 28 29 260 A 1

Heilbronn, den 20.06.78  
SE2-HN-Ma-re - HN 78/14

Patentansprüche

- 1) Lichtempfindliche Halbleiter-Fotodiode mit einem in ein lichtdurchlässiges Gehäuse eingebauten Halbleiterkörper, dadurch gekennzeichnet, daß in das Gehäuse einseitig und parallel zueinander verlaufend zwei mit dem Halbleiterkörper verbundene Stromzuleitungen führen, die in einer Ebene parallel zur lichtempfindlichen Oberflächenseite des Halbleiterkörpers liegen, und daß das Gehäuse als Infrarot-Filter ausgebildet ist.
  
- 2) Lichtempfindliche Halbleiter-Fotodiode nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse aus einem den Halbleiterkörper und die Enden der Stromzuleitungen umhüllenden lichtdurchlässigen Kunststoff besteht und daß dieser Kunststoffkörper von einer quaderförmigen und einseitig zur Durchführung der Stromzuleitungen offenen Kappe umgeben ist, die als Infrarot-Filter ausgebildet ist.

809884/0024

3) Lichtempfindliche Halbleiter-Fotodiode nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappe aus Polycarbonat besteht, das für Infrarotlicht durchlässige schwarze Farbpigmente enthält.

4) Lichtempfindliche Halbleiter-Fotodiode nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappe an der Lichteintrittsfläche aufgeraut ist.

( —

5) Lichtempfindliche Halbleiter-Fotodiode nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappe an ihrem den Stromzuleitungen zugewandten Ende über den lichtdurchlässigen Kunststoffkörper zur Bildung einer definierten Aufsetzkante hinausragt.

(

6) Verfahren zur Herstellung einer lichtempfindlichen Halbleiter-Fotodiode nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein für eine Vielzahl von Halbleiterbauelementen vorgesehener Kontaktierungsstreifen für je ein Bauelement in einer Ebene

zwei Anschlußteile aufweist, die in Stromzuleitungen münden, daß auf einem großflächigen Anschlußteil unter Bildung eines ohmschen Kontaktes zu einer Zone des Halbleiterbauelementes der Halbleiterkörper befestigt wird, während die zweite Zone des Halbleiterbauelementes über einen dünnen Anschlußdraht mit dem zweiten Anschlußteil elektrisch verbunden wird, daß dann über die Anschlußteile die für das Infrarotlicht durchlässige Kappe gestülpt wird und daß schließlich das Kappeninnere mit lichtdurchlässigem Kunststoff ausgefüllt wird.

7) Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromzuleitungen durch Stabilisierungsstege miteinander verbunden sind, die nach dem Einbau der Anschlußteile in die Kappen zur Vereinzelung der Fotodioden durchgetrennt werden.

Lichtempfindliche Halbleiter-Fotodiode

Die Erfindung betrifft eine lichtempfindliche Halbleiter-Fotodiode mit einem in ein lichtdurchlässiges Gehäuse eingebautem Halbleiterkörper.

Es sind plättchenförmige Silizium-Fotodioden bekannt, bei denen die Stromzuleitungen aus den einander gegenüberliegenden Schmalseiten eines Kunststoffgehäusekörpers herausgeführt werden. Diese Zuleitungen werden umgebogen und erstrecken sich dann in einer senkrechten, zur Lichteintrittsfläche liegenden Ebene. Damit horizontal einfallendes Licht bzw. Infrarot-Licht mit dieser Fotodiode detektiert werden kann, muß die Kontaktierungsplatine für diese Fotodiode senkrecht auf einer horizontal angeordneten Grundplatine angeordnet werden. Außerdem muß durch ein gesondertes Mittel ein Infrarot-Filter zwischengeschaltet werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Aufbau einer Silizium-Fotodiode zu vereinfachen und diese Fotodiode so auszugestalten, daß mit ihr ohne zusätz-

liche Hilfsmittel horizontal einfallendes Licht detektiert werden kann. Diese Aufgabe wird bei einer Fotodiode der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß in das Gehäuse einseitig und parallel zueinander verlaufend zwei mit dem Halbleiterkörper verbundene Stromzuleitungen führen, die in einer Ebene parallel zur lichtempfindlichen Oberflächenseite des Halbleiterkörpers liegen und daß das Gehäuse als Infrarot-Filter ausgebildet ist.

Diese Fotodiode kann somit in eine horizontal liegende Platine eingebaut werden, wobei dann das horizontal einfallende und zu detektierende Infrarot-Licht senkrecht auf die lichtempfindliche Oberflächenseite des Halbleiterkörpers auftrifft. Das Gehäuse besteht aus einem den Halbleiterkörper und die Enden der Stromzuleitungen umhüllenden lichtdurchlässigen Kunststoff, der selbst als für Infrarot-Licht durchlässiges Filter wirken kann. Bei einer anderen bevorzugten Ausführungsform wird der lichtdurchlässige Kunststoffkörper von einer quaderförmigen und einseitig zur Durchführung der Stromzuleitungen offenen Kappe umgeben, die dann als Infrarot-Filter ausgebildet ist.

- Diese gesonderte Filterkappe besteht bsp. aus Polycarbonat, das für Infrarot-Licht durchlässige, schwarze Farbpigmente enthält, so daß sichtbares Licht die Kappenwand nicht durchdringen kann. Zur Reflexionsverringern wird die Lichteintrittsfläche der Filterkappe vorzugsweise aufgeraut. Um eine definierte Aufsetzkante des Diodengehäuses auf einer Trägerplatine zu erhalten, ragt die Kappe an ihrem den Stromzuleitungen zugewandten Ende vorzugsweise über den lichtdurchlässigen Kunststoffkörper hinaus. Beim Einbau der Fotodiode in eine Schaltungsplatine bildet diese Kante dann einen definierten Anschlag für das Diodengehäuse auf der Platine.

Die erfindungsgemäße Halbleiter-Fotodiode wird vorzugsweise dadurch hergestellt, daß ein für eine Vielzahl von Halbleiterbauelementen vorgesehener Kontaktierungsstreifen für je 1 Bauelement in einer Ebene 2 Anschlußteile aufweist, die in Stromzuleitungen münden. Auf dem einen großflächigen Anschlußteil wird unter Bildung eines ohmischen Kontaktes zu einer Zone des Halbleiterbauelementes der Halbleiterkörper befestigt. Die zweite Zone des Halbleiterbauelementes wird vorzugsweise über einen dünnen Anschlußdraht mit dem zweiten Anschluß-

teil elektrisch leitend verbunden. Dann wird über die Anschlußteile die für das Infrarot-Licht durchlässige Kappe gestülpt und danach das Kappeninnere mit lichtdurchlässigem Kunststoff ausgefüllt. Zur mechanischen Stabilisierung des Kontaktierungsstreifens sind die Stromzuleitungen durch Stege miteinander verbunden, die erst nach dem Einbau der Anschlußteile in die Kappen zur Vereinzelung der Fotodioden durchgetrennt werden.

Die Erfindung soll im weiteren anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. In der Figur 2 ist die Gehäusekappe zur Veranschaulichung durchsichtig dargestellt, obgleich diese Kappe als IR-Filter für sichtbares Licht undurchlässig ist und daher beispielsweise als schwarzer Körper erscheint.

Die Figur 1 zeigt einen für eine Vielzahl von Fotodioden vorgesehenen Kontaktierungsstreifen 1. Für jedes Halbleiterbauelement liegen in einer Ebene 2 Anschlußteile 2 und 3, die in parallel zueinander verlaufende Stromzuführungen 4 und 5 münden. Diese Stromzuleitungen 4 und 5 sind auf dem Kontaktierungsstreifen mitein-

909884/0024



ander und mit den Stromzuleitungen benachbarter Bauelemente über Stabilisierungsstege 6 verbunden, die erst nach der Fertigstellung der Einzelbauelemente durchgetrennt werden. Die Anschlußteile 2 und 3 bestehen aus den um  $90^\circ$  gegeneinander abgewinkelten Enden der Stromzuleitungen 4 und 5. Wie der Figur 1 zu entnehmen ist, ist das plättchenförmige Anschlußteil 2 relativ großflächig und dient zur Aufnahme eines flachen Silizium-Halbleiterscheibchens, das die Fotodiode enthält. Das Anschlußteil 3 ist dagegen kleinflächiger, da an ihm nur eine dünner Anschlußdraht zu befestigen ist.

Zur Herstellung der Fotodiode wird nun, wie aus der Figur 2 ersichtlich, auf dem großflächigen Anschlußteil 2 der Silizium-Halbleiterkörper 11 befestigt. Dies kann bsp. mit Hilfe eines leitenden Klebers geschehen, so daß mit der Befestigung auf dem Trägerkörper zugleich die eine Zone des Halbleiterbauelementes mit dem Anschlußteil 2 und damit auch mit der Stromzuleitung 4 elektrisch leitend verbunden wird. Danach wird mittels der üblichen Kontaktierungsverfahren der auf der lichtempfindlichen Oberflächenseite des Halbleiterkörpers angeordnete Anschlußkontakt 8 an die zweite Zone des Halbleiterbauelementes mit

Hilfe eines dünnen Kontaktierungsdrahtes 7 mit dem Anschlußteil 3 und damit mit der Stromzuleitung 5 elektrisch leitend verbunden. Die Zonen im Halbleiterkörper 11 sind durch einen pn-Übergang voneinander getrennt, der vorzugsweise parallel zur lichtempfindlichen Oberflächenseite des Halbleiterkörpers verläuft.

Beispielsweise mittels einer Montagehilfsvorrichtung werden dann die getrennt hergestellten Kunststoffkappen 9 zum Kontaktierungsstreifen 1 so justiert, daß dieser Kontaktierungsstreifen mit seinen Anschlußteilen 2 und 3 in die Kappen eingeführt werden kann. Die Kappen bestehen, wie bereits erwähnt, vorzugsweise aus Polycarbonat und sind mit schwarzen Farbpigmenten durchsetzt, die nur das Infrarot-Licht durch die Kappenwand hindurchlassen. Die Wandstärke der Kappen liegt bsp. bei 1 - 1,5 mm. Die Kappen selbst sind quaderförmig ausgebildet und nur an einer Schmalseite offen, an der später die Stromzuleitungen 4 und 5 aus dem Gehäuse austreten. Die Kappen sind vorzugsweise an der für den Lichteintritt vorgesehenen Seite aufgeraut, um die Reflexionen des Lichtes an dieser Lichteintrittsfläche zu verringern.

Nach dem Einsetzen der Anschlußteile mit dem kontaktierten Halbleiterbauelement wird das Kappeninnere vorzugsweise mit Epoxyharz ausgegossen. Dabei wird die Füllmenge so begrenzt, daß der Kappenrand am offenen Ende der Kappe 9 über das eingegossene Kunststoffmaterial 10 hinausragt, so daß später eine definierte Aufsetzkante 12 verbleibt. Es folgt ein Aushärtetvorgang in einem Temperofen bei ca. 120 °C und einer Härtezeit von 2 - 4 Stunden. Danach werden die Bauelemente dadurch vereinzelt, daß die Verbindungsstege 6 (Fig. 1) zwischen den Stromzuleitungen und den benachbarten Einheiten entfernt werden. Dies geschieht bsp. mittels eines Stanzwerkzeuges.

Bei einer anderen bevorzugten Ausführungsform werden die Anschlußteile mit dem kontaktierten Halbleiterbauelement direkt in ein Gußmaterial eingebettet, das aus einem nur für Infrarot-Licht durchlässigem Kunststoff besteht.

- 11 -

Nummer: 28 29 260  
 Int. Cl. 2: H 01 L 31/10  
 Anmeldetag: 4. Juli 1978  
 Offenlegungstag: 24. Januar 1980

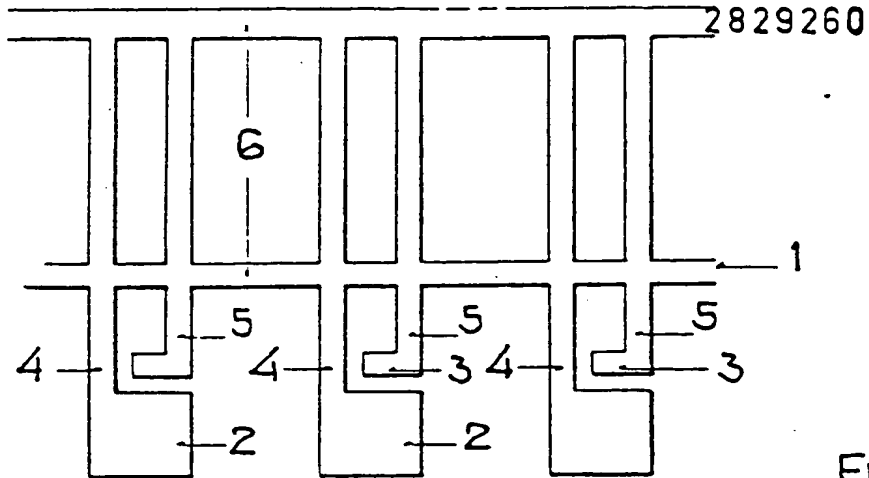


Fig. 1

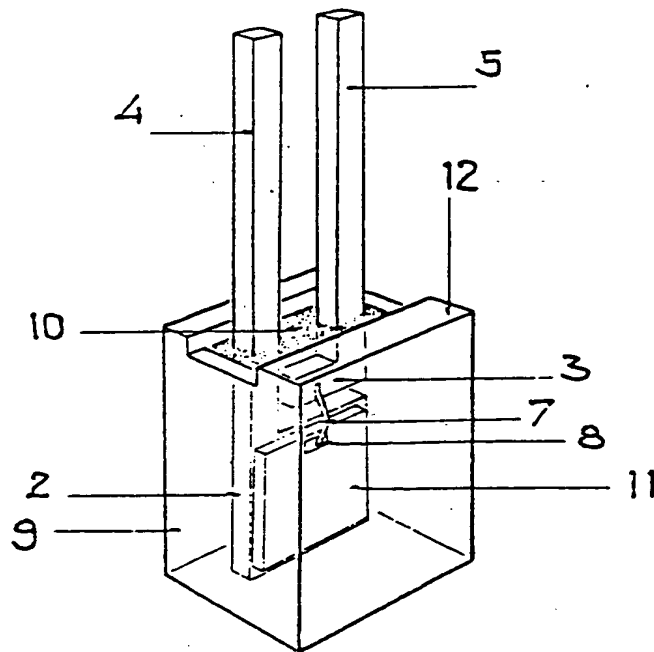


Fig. 2

909884/0024